

Abstract: DE 1954643

Device for transmitting measurement test results between two mutually rotating systems and at the same time transforming the test result obtained in the first system to a analogue electrical value and reading and/or register the measurement test result in the other system, characterized in that in the first system (2) is arranged an analogue-digital-converter (4) for converting the measurement test result to a digital signal which can be transferred from the first system (2) to the second system (11) by slip rings and brushes and/or as electromagnetic waves for example light waves, in that the receiving second system (11) is arranged a converter (7) for converting the received digital signal to analogous or another digital value, which can be recorded by a read and/or recording device (9) and supplied by a guide or control device or similar.

-----

BEST AVAILABLE COPY

⑤

Int. Cl.: G 01 d, 5/244

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.: 74 b, 8/05

⑩

# Offenlegungsschrift 1954 643

⑪

Aktenzeichen: P 19 54 643.1

⑫

Anmeldetag: 30. Oktober 1969

⑬

Offenlegungstag: 25. Juni 1970

Ausstellungsriorität: —

⑭ Unionspriorität

⑮ Datum: 5. November 1968

⑯ Land: Norwegen

⑰ Aktenzeichen: E 4376-68

⑲ Bezeichnung: Einrichtung zur Meßwertübertragung zwischen gegeneinander-rotierenden Systemen

⑳ Zusatz zu: —

㉑ Ausscheidung aus: —

㉒ Anmelder: Lehoczky, Dipl.-Ing. Kalman, Nagy (Norwegen)

Vertreter: Buschhoff, Dipl.-Ing.; Hennicke, Dipl.-Ing.; Vollbach, Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 5000 Köln

㉓ Als Erfinder benannt: Zsuppan, Dipl.-Ing. Miklos, Trollhattan (Schweden)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1954 643

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. BUSCHHOFF  
DIPL.-ING. HENNICKE  
DIPL.-ING. VOLLBACH  
5 KÖLN/RH.  
KAISER-WILHELM-RING 24

1954643

Reg.-Nr.

Lh 101

bitten angeben

KÖLN, den 25.5.70 vwo

Aktenz.: P 19 54 643.1

Dipl.-Ing. Kalman Nagy Lehoczky

---

Einrichtung zur Meßwertübertragung zwischen gegeneinander-  
rotierenden Systemen

---

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Meßübertragung zwischen gegeneinanderrotierenden Systemen unter Umformen der in dem einen System ermittelten Meßwerte in analoge elektrische Größen und Ablesen und/oder Registrieren der Meßwerte in dem anderen System. Solche zwischen zwei gegeneinanderrotierenden Systemen zu übertragenden Meßwerte können z.B. Temperatur-, Deformations-, Druckwerte oder sonstige Meßwerte sein.

Die Meßwertübertragung zwischen gegeneinanderrotierenden Systemen unter Verwendung von Schleifringen und Bürsten ist an sich bekannt. Der Nachteil dieser bekannten Einrichtun-

009826/1474

- 2 -

BAD ORIGINAL

gen besteht vor allem darin, daß der Stromübergang zwischen Schleifring und Bürste verschiedenen schwer zu erfassenden Einflüssen unterliegt, die auf dem Übertragungsweg zu Spannungsabfällen und damit zu einer mehr oder weniger starken Verfälschung der Meßwerte führen. Um den sich hier stellenden Schwierigkeiten zu begegnen, hat man Versuche mit unterschiedlichen Werkstoffkombinationen für Schleifring und Bürste angestellt. Außerdem hat man Versuche mit besonderen Einrichtungen unternommen, die mit einer kürzeren Meßdauer arbeiten. Die bekannten Einrichtungen dieser Art sind jedoch verhältnismäßig empfindlich; sie arbeiten auch nicht wartungsfrei.

Der Erfindung liegt vornehmlich die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Meßwertübertragung zwischen zwei gegeneinander rotierenden Systemen zu schaffen, die unabhängig von etwaigen Abnutzungen eine fehlerfreie Übertragung ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß in dem einen System ein Analog-Digitalumformer zur Umformung der Meßwertgrößen in digitale Signale vorgesehen ist, die mittels Schleifringen und Bürsten und/oder als elektromagnetische Wellen, z.B. als Licht, von dem einen System auf das andere System übertragbar sind, wobei in dem empfangsseitigen System ein Umformer zur Umwandlung der empfangenen digitalen Signale in analoge oder sonstige digitale Werte vorgesehen ist, die mittels Ablese- und/oder

009826 / 1474

- 3 -

BAD ORIGINAL

Registriervorrichtungen erfaßbar und/oder Kontroll- oder Regelvorrichtungen u.dgl. zuführbar sind.

Die erfindungsgemäß Übertragungseinrichtung weist demgemäß einen analog-digitalen Meßwertumformer auf, der eine gewisse Anzahl an Gebern bedient, die beispielsweise auf dem rotierenden System angeordnet sind. An dem anderen, in diesem Fall stehenden System befindet sich hierbei eine Anzahl an Empfängern nebst einem Umformer, der die empfangenen digitalen Signale in analoge oder andere spezielle digitale Signale umformt, die dann abgelesen oder registriert und/oder zu Steuer- oder Regelzwecken herangezogen werden.

Da erfindungsgemäß die Meßwertgrößen in Form digitaler Signale, d.h. als einfache Ja- oder Nein-Signale übertragen werden, ist die Signalübertragung praktisch unabhängig von Stör-einflüssen, welche die Qualität bzw. die Größe der Signale beeinträchtigen. Es wird dadurch möglich, bei der erfindungsgemäßen Einrichtung Schleifringe als Geber und Bürsten als Empfänger zu benutzen, ohne daß sich hierbei einstellende Spannungsabfälle die Signalübertragung störend beeinflussen, wie dies bei den bekannten Einrichtungen der Fall ist.

Die analog-digitale Meßwertumformung geschieht zweckmäßig in der Weise, daß die als kontinuierliche Funktion der Meßwerte auftretenden elektrischen Spannungen und Ströme in bestimmte Kombinationen von elektrischen Spannungs- und/oder Stromsignalen mit bestimmten Größen umgeformt werden. Diese

Umformung von analogen Signalen in Digitalsignale geschieht mit Hilfe an sich bekannter elektronischer Einrichtungen.

Gemäß einem weiteren wesentlichen Merkmal der Erfindung kann anstelle der Übertragung über Schleifringe und Bürsten auch eine berührungsreie Übertragung mit Hilfe von Gebern und Empfängern vorgesehen werden, die mit elektromagnetischen Wellen, z.B. Licht, arbeiten. Wird mit Licht gearbeitet, so finden bei der erfindungsgemäßen Einrichtung optische Signalgeber und Empfänger, wie Lampen, Linsen, Spiegel, Fotozellen, Fotowiderstände usw. Verwendung. Es versteht sich, daß die berührungsreie Signalübertragung insbesondere im Hinblick auf die reibungs- und abnutzungsfreie Arbeitsweise besondere Bedeutung hat.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann die Übertragungseinrichtung aus einer bestimmten Anzahl an optischen Signalgebern, wie Lampen od.dgl., bestehen, die an dem rotierenden System befestigt sind, während eine bestimmte Anzahl an optischen Signalgebern, wie Fotozellen, Fotowiderstände od.dgl. auf dem anderen System, z.B. dem feststehenden Teil angeordnet sind. Die Signalgeber und Empfänger sind dabei so im Verhältnis zueinander angeordnet, daß das Signal des/ der Signalgebers/r von dem/den Empfänger/n aufgefangen werden kann, wenn sie im Betrieb aneinander vorbeilaufen. Um mit diesen Elementen die Meßwertübertragung zu ermöglichen, empfiehlt es sich, einen oder mehrere Meßwertumformer zu verwenden, der bzw. die die analogen Meßwerte in digitale Signa-

009826/1474

- 5 -

BAD ORIGINAL

le und/oder Signalkombinationen umformt bzw. umformen. Es werden also die elektrischen Spannungen und/oder Ströme, die bestimmte kontinuierliche Funktionen der Meßwerte sind, in eine bestimmte Kombination von eingeschalteten und gelöschten optischen Signalgebern umgeformt. Die Signalkombination kann je nach dem Umfang und der Präzision der Meßwertübertragung mehr oder weniger verwickelt sein. Eine verhältnismäßig einfache Übertragungsmethode ergibt sich, wenn jedem einzelnen Signalgeber ein bestimmter Wert zugeordnet wird. Um beispielsweise bei einem Meßbereich zwischen 0 und 20 die Signale mit einer Genauigkeit von  $\pm$  einer Einheit zu übertragen, benötigt man zehn Signalgeber. Eine vorteilhafte Methode ergibt sich, wenn der Meßwert zunächst in verschiedene Potenzen von 2 aufgelöst wird. In diesem Fall können zehn Signalgeber einen Bereich zwischen 0 und 1024 mit einer gleich großen Genauigkeit wie zuvor umfassen. Die digitalen Signale der Signalgeber werden von den sich an ihnen vorbeibewegenden Empfängern aufgefangen. Die empfangenen Signale werden dann in einer anderen Umformervorrichtung umgeformt, so daß sie auf einem oder mehreren Digital- oder Analog-Instrumenten abgelesen werden können.

Die erfindungsgemäße Einrichtung läßt sich in Abhängigkeit davon, wieviel Signalgeber und zugeordnete Empfänger über den Umfang der zueinander rotierenden Systeme angeordnet werden, unterschiedlich ausbilden. Beispielsweise kann für den Fall, daß am Umfang nur ein einziger Signalgeber und

Empfänger angeordnet ist, nur eine einzige Signalübertragung je Umdrehung erfolgen. Werden dagegen jedem Signalgeber z.B. vier Empfänger zugeordnet, so ergeben sich vier Signalübertragungen (Ablesungen) je Umdrehung. Bei zwei Signalgebern mit zwei zugeordneten Empfängern lassen sich zwei verschiedene Meßwerte je Umdrehung übertragen. Auf dieser Grundlage kann mit zahlreichen unterschiedlichen Übertragungsfrequenzen und Kombinationen gearbeitet werden.

Gemäß der Erfindung lassen sich mehrere Meßstellen mit einer und derselben Übertragungseinrichtung bedienen, die aus einem Analog-Digitalumformer und/oder einer Signalgeber-/Empfängergruppe und/oder einem Digital-Analog- oder Digital-Digitalumformer besteht. In diesem Falle ist eine Steuer-Einheit erforderlich, die die Umschaltung der Übertragungseinrichtung von der einen Meßstelle auf die nächste steuert.

Was die vorgenannte Umsteuerung anbelangt, so läßt sich diese bei der erfindungsgemäßen Einrichtung entweder manuell oder automatisch ausführen. Bei automatischer Ausführung kann die Steuervorrichtung so ausgebildet sein, daß nach Übertragung eines Meßwertes die Meßstelle umgeschaltet wird, wobei eine bestimmte Signalkombination über Geber und Empfänger an einen auf der Empfängerseite angeordneten Umschalter wirkt. Dieser Umschalter hat die Aufgabe, den empfangenen Meßwert an dem jeweils zugeordneten Instrument oder der jeweils zugeordneten Registrierstelle zur Anzeige bzw. zur Registrierung zu bringen. Die Steuervorrichtung kann ferner

009826 / 1474

- 7 -

BAD ORIGINAL

so eingestellt sein, daß jeder Meßwert mehrmals übertragen wird, bevor die Umschaltung auf die nächste Meßstelle erfolgt. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Umschaltung solange zu sperren, bis die Empfängerseite den Empfang des Signals bestätigt hat. Auf diese Weise erreicht man eine Wechselwirkung zwischen der Sender- und Empfängerseite. Weiterhin ist es möglich, die automatische Steuervorrichtung auf der Empfängerseite anzuordnen.

Die Übertragung von Steuersignalen läßt sich mit denjenigen Übertragungseinrichtungen bewirken, die zur Meßwertermittlung dienen. Auch sind Kombinationen verschiedener Systeme, wie z.B. eine optische Meßwertübertragung zusammen mit einer Steuersignalübertragung über Schleifringe und Bürsten möglich.

Die Energieversorgung des Sender- oder Empfängersystems kann über Schleifringe und Bürsten geschehen, da im allgemeinen sehr geringe Anforderungen an die Qualität der Energieübertragung gestellt werden, wobei Mittel zum Ausgleich von Schwingungen vorhanden sein können. Wenn sich die Meßstellen z.B. auf dem Rotor einer elektrischen Maschine befinden, so kann erfindungsgemäß die Energieversorgung auch auf andere Weise vorgenommen werden. Entweder kann in diesen Falle eine Anzapfung der Rotorwicklung vorgesehen sein oder man verwendet eine gesonderte Wicklung, in welcher Spannungen induziert werden, die für die Energieversorgung notwendig sind. Bei Gleichstrom- und Asynchronmaschinen läßt sich die-

se Hilfswicklung nahezu an beliebiger Stelle anbringen, da der gesamte Rotor von magnetischen Wechselfeldern durchflutet ist. Auch bei Synchronmaschinen ist es in nahezu allen Fällen möglich, eine Hilfswicklung in Verbindung mit dem Polschuh und/oder der Dämpfwicklung vorzusehen, wo magnetische Wechselfelder vorhanden sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung können Signalverstärker vorgesehen sein, die mit den übrigen Elementen der Meßwert-Übertragungseinrichtung, wie dem Umschalter, der Analog/Digital-, Digital/Analog-Umformervorrichtung, der Steuervorrichtung usw. zusammengebaut sind.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung besteht auch die Möglichkeit, mehrere Signalarten mittels ein und desselben Gebers und Empfängers, entweder gleichzeitig oder zeitlich verschoben, dadurch zu übertragen, daß für jede Signalart eine bestimmte Frequenz vorgesehen wird. Beispielsweise kann der Schleiftringsatz, der die Energie überträgt, zur Übertragung von Meß- und Steuersignalen verwendet werden. Dies kann z.B. so bewerkstelligt werden, daß die Energie als Gleichstrom zugeführt wird, während die Signale als Ströme verschiedener Frequenzen übertragen werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Einrichtung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 in Form eines Blockschaltbildes den generellen Aufbau einer Meßwert-Übertragungseinrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung eine mit der erfundungsgemäßen Einrichtung ausgestattete, mit einem Rotor versehene Maschine.

In Fig. 1 ist das rotierende System mit 2 und das feststehende System mit 11 bezeichnet. An dem rotierenden System sind vier Meßstellen 1 angeordnet, die an einen Umschalter 3 angeschlossen sind. Dem Umschalter nachgeschaltet ist ein Analog-Digitalumformer 4, dem der wirkliche analoge Meßwert zugeführt wird und der seinerseits die digitalen Signale in verschiedenen Kombinationen an fünf Geber 5 abgibt. An dem feststehenden System 11 sind fünf Empfänger 6 angeordnet, welche die digitalen Signale empfangen und an einen Digital-Analogumformer 7 weiterleiten. Die analogen Ausgangssignale dieses Umformers lassen sich an Instrumenten 9 unmittelbar ablesen oder registrieren, nachdem sie von einem Umschalter 8 auf die jeweiligen Instrumente verteilt worden sind.

Um sicherzustellen, daß der an einer Meßstelle 1 ermittelte Meßwert dem richtigen, dieser Meßstelle zugeordneten Instrument 9 zugeführt wird, empfiehlt es sich, eine Steuervorrichtung 10 zu verwenden, welche die Umschalter 3 und 8 synchronisiert. Die Steuersignale werden mit Hilfe von Gebern 12 und Empfängern 13 übertragen. Die Energieversorgung erfolgt von dem feststehenden System 11 her, an dem ein Generator 14 angeordnet ist, welcher außer den Vorrichtungen 7, 8, 9 und 10 des stehenden Systems 11 auch die Vorrichtun-

gen am rotierenden System 2 über den Geber 14 und den Empfänger 15 speist. Die Energiezuführungsleitungen zwischen Generator 14 und den Teilen 7, 8, 9, 10 des stehenden Systems 11 sind der Übersichtlichkeit halber nicht gesondert dargestellt.

In Fig. 2 ist der mechanische Aufbau der erfindungsgemäßen Übertragungseinrichtung als Ausführungsbeispiel dargestellt, wobei diejenigen Elemente, die mit den in Fig. 1 dargestellten Elementen übereinstimmen, mit denselben Bezeichnungen versehen sind. Es bedeuten: 16 eine Welle des rotierenden Teils, 17 die Leitungen zwischen dem Analog-Digitalumformer 4 und dem Geber 5, 18 den Ständer für den Bürstenhalter, 19 die Leitungen zwischen Empfänger 6 und Digital-Analog-Umformer 7, 20 die Leitungen zwischen den Bürsten und der Steuervorrichtung 16 bzw. dem Generator 14. Bei dieser Anordnung sind die Geber und Empfänger für die Übertragung von Steuersignalen und für die Energieübertragung als Bürsten und Schleifringe 13 bzw. 15 ausgeführt.

009826/1474

- 11 -

BAD ORIGINAL

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Meßwertübertragung zwischen gegeneinander rotierenden Systemen unter Umformen der in dem einen System ermittelten Meßwerte in analoge elektrische Größen und Ablesen und/oder Registrieren der Meßwerte in dem anderen System, dadurch gekennzeichnet, daß in dem einen System (2) ein Analog-Digitalumformer (4) zur Umformung der Meßwertgrößen in digitale Signale vorgesehen ist, die mittels Schleifringe und Bürsten und/oder als elektromagnetische Wellen, z.B. als Licht, von dem einen System (2) auf das andere System (11) übertragbar sind, wobei in dem empfangsseitigen System (11) ein Umformer (7) zur Umwandlung der empfangenen digitalen Signale in analoge oder andere digitale Werte vorgesehen ist, die mittels Ablese- und/oder Registriervorrichtungen (9) erfassbar und/oder Kontroll- oder Regelvorrichtungen u.dgl. zuführbar sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung der digitalen Signale eine Übertragungsvorrichtung vorgesehen ist, die aus einer Anzahl an Gebern (5) und Empfängern (6) besteht und der mehrere Meßstellen (1) zugeordnet sind, wobei in jedem System (2, 11) ein Umschalter (3, 8) vorgesehen ist und die Umschalter miteinander synchronisiert sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine automatische und/oder manuell betätigte

009826 / 1474

- 12 -

BAD ORIGINAL

Steuervorrichtung (10) vorgesehen ist, die den Umschalt-  
rhythmus und die Reihenfolge der Umschalter (3, 8) be-  
stimmt.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Energieversorgung ein Generator (14) vorgesehen ist, dessen Wicklungen in einem magnetischen Wechselfeld des betreffenden Systems (2, 11), z.B. in dem Wechselfeld einer elektrischen Maschine liegen.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer elektrischen Maschine zur Energieversorgung der Übertragungseinrichtung die Hauptwicklung der Maschine angezapft ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschalter (3, 8) Analog-Digital-, die Analog-Digital- und/oder Digital-Analog- und/oder Digital-Digitalumformer (4, 7) bzw. die Steuervorrichtung (10) elektronische Verstärker aufweisen.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß je Umdrehung des rotierenden Systems (2) mindestens eine Signalübertragung erfolgt.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß von ein und derselben Übertragungseinrichtung, die aus einer bestimmten Anzahl an Gebern

(5) und Empfängern (6) besteht, mehrere unterschiedliche Signale gleichzeitig oder zeitlich verschoben übertragen werden, wobei jedes Signal eine bestimmte Frequenz hat.

009826/1474

BAD ORIGINAL

14  
Leerseite

74b 8-05

AT: 30.10.1969

OT: 25.6.1970

-15-  
1954643

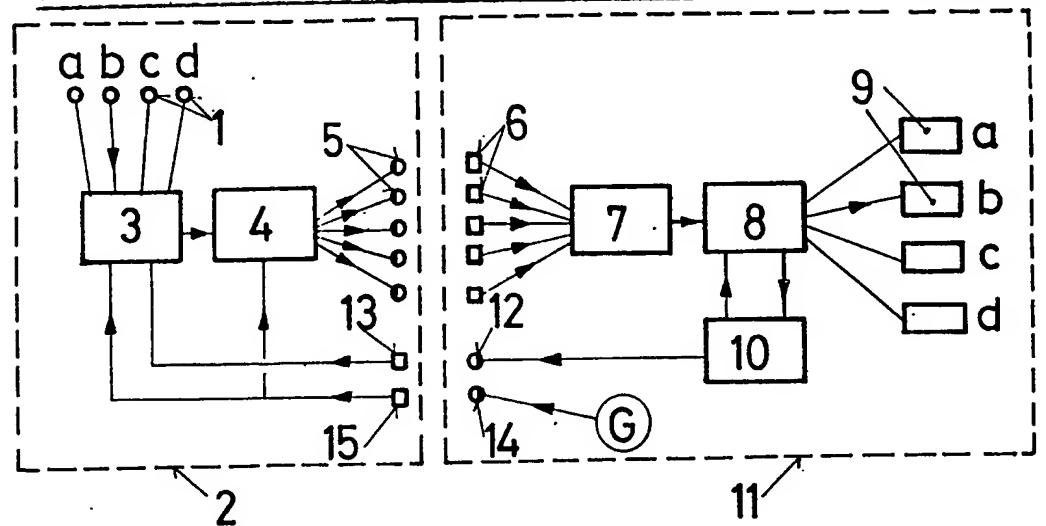


Fig. 1

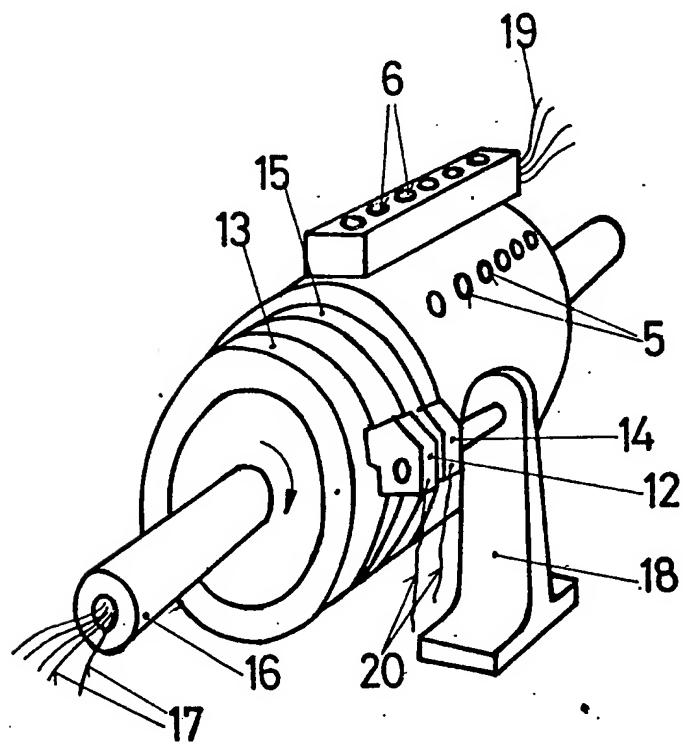


Fig. 2

009826/1474

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**